



## DAFTAR ISI

<b>LAPORAN PROYEK AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR RUMUS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1. Latar Belakang.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2. Rumusan Masalah .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3. Batasan Masalah .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4. Tujuan.....</b>	<b>19</b>
<b>1.5. Manfaat.....</b>	<b>19</b>
<b>1.6. Metodologi .....</b>	<b>19</b>
<b>1.7. Sistematika Penulisan.....</b>	<b>20</b>
<b>BAB II.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2. Dasar Teori.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1 Kondisi Kolam Ikan.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2 Sensor Suhu DS18B20.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3 Sensor pH 4052-C.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.4 Sensor HCSR-04.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.5 NodeMCU ESP8266 .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.6 Blynk.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.7 Filter Digital.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.8 Kalman Filter .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.9 Moving Average Filter .....</b>	<b>35</b>



2.2.10	<i>Hanning Filter</i> .....	36
2.2.11	LCD 16x2 .....	38
2.2.12	<i>Module I2C</i> .....	39
2.2.13	Arduino Uno .....	40
2.2.14	Persentase Kesalahan Relatif .....	41
BAB III	.....	43
3.1.	Alat dan Bahan Penelitian .....	43
3.1.1.	Alat.....	43
3.1.2.	Bahan .....	44
3.2.	Tahapan Penelitian .....	45
3.2.1.	Pra - Penelitian .....	46
3.2.2.	Perancangan Desain Elektronis dan Mekanis .....	46
3.2.3.	Pengujian Sistem .....	51
3.2.4.	Pembuatan Laporan Hasil Pengukuran Metode <i>Kalman Filter</i> , <i>Moving Average Filter</i> , dan <i>Hanning Filter</i> .....	51
3.3.	Perancangan dan Implementasi Sistem .....	52
3.3.1.	Perancangan Sistem .....	52
3.3.2.	Implementasi Program Metode <i>Kalman Filter</i> , <i>Moving Average</i> , dan <i>Hanning Filter</i> .....	54
3.3.3.	Implementasi Pemrograman Komunikasi Data <i>Internet of Things</i> di NodeMCU ESP8266 .....	56
3.3.4.	Implementasi Pemrograman Pembacaan Nilai Sensor.....	57
3.3.5.	Implementasi Pemrograman Pengiriman Data dari Arduino Uno .....	59
BAB IV	.....	61
4.1.	Uji Kalibrasi .....	61
4.1.1.	Sensor HCSR-04 untuk Kedalaman Air .....	61
4.1.2.	Sensor DS18B20 untuk Suhu.....	62
4.1.3.	Sensor pH 4502-C untuk pH .....	63
4.2.	Pengujian Tuning Metode Filter .....	63
4.2.1.	<i>Kalman Filter</i> .....	64
4.2.2.	<i>Moving Average Filter</i> .....	67
4.3.	Perbandingan Hasil Pengukuran Antara Alat Pemantau Parameter Kolam Ikan dengan Alat Ukur Digital .....	70
4.3.1.	Data Pengamatan Sensor HCSR-04.....	70
4.3.2.	Data Pengamatan Sensor DS18B20 .....	72



4.3.3.	Data Pengamatan Sensor pH 4502-C.....	72
4.4.	Analisis Data Filter Terhadap Perubahan Kondisi Lingkungan .....	74
4.4.1.	Kedalaman Air.....	74
4.4.2.	Suhu .....	79
4.4.3.	pH.....	83
4.5.	Analisis Data Filter Terhadap Perubahan Waktu.....	86
4.5.1.	Kedalaman Air.....	86
4.5.2.	Suhu .....	88
4.5.3.	pH.....	89
4.6.	Analisis Sistem.....	91
BAB V	.....	94
2.3	Kesimpulan.....	94
2.4	Saran .....	96
DAFTAR PUSTAKA	.....	97
LAMPIRAN	.....	99